

Corrélation entre la production de chaleur d'un muscle téτανisé à 20° et la consommation de phosphorylcréatine et de nucléotides,

par P. CANFIELD, J. LEBACQ et G. MARÉCHAL.

(*Laboratoire de Physiologie Générale, Université de Louvain, Belgique.*)

Des muscles Sartorius de grenouille sont téτανisés à 20°C pendant 0,5 à 12 secondes, et congelés à la fin du téτανos avant le relâchement ; on analyse la teneur de leurs extraits perchloriques en créatine libre, phosphorylcréatine (PC), ATP, ADP, AMP et inosine monophosphate (IMP). Parallèlement, on mesure la production de chaleur de muscles traités exactement comme les muscles soumis à l'analyse chimique.

On observe que les taux des nucléotides ne changent pas, excepté une légère production d'IMP après 8 secondes de téτανos ; les taux de production de chaleur et d'hydrolyse de PC diminuent exponentiellement mais à des vitesses différentes. Il s'ensuit que l'enthalpie d'hydrolyse apparente ($-\Delta H$) évaluée par le rapport de ces deux taux croît de 12,2 kcal.mole⁻¹ au début du téτανos à 42 kcal.mole⁻¹ à la douzième seconde. Ce fait suggère que des réactions chimiques autres que l'hydrolyse de PC doivent survenir pendant le téτανos.

On a donc fait une deuxième série d'expériences où la glycolyse et les oxydations étaient supprimées par intoxication au monoiodoacétate dans un milieu anaérobie. La production de chaleur n'est pas modifiée, mais les réactions chimiques qui se passent dans le muscle sont fortement perturbées : après 2 secondes de téτανos il apparaît des quantités appréciables d'AMP et d'IMP ; l'ADP augmente légèrement et l'ATP diminue.

L'hydrolyse de PC est la seule réaction observée pendant les deux premières secondes, mais elle est plus rapide que celle observée dans le muscle non intoxiqué. L'enthalpie apparente de l'hydrolyse de la PC est, à ce moment, de 8,3 kcal.mole⁻¹ (888 microcal. micromole⁻¹ créatine totale. sec⁻¹/107 micromoles PC.micromole⁻¹ créatine totale sec⁻¹ ; créatine totale = 34 micromoles.g⁻¹). Elle est nettement inférieure à celle de 12,2 kcal.mole⁻¹ trouvée au début du téτανos d'un muscle en O₂. Cette différence causée par l'intoxication iodoacétique s'explique si, dans le muscle en O₂, la glycolyse démarre à un taux élevé dès le début du téτανos.

Au delà de 4 secondes de téτανos en iodoacétate, la chaleur produite est supérieure à la chaleur calculée d'après l'hydrolyse de PC augmentée de celle produite au cours de la déphosphorylation et de la déamination de l'ATP. Cet excès atteint 45 % en 12 secondes de téτανos. Il faut donc conclure que l'enthalpie d'hydrolyse de PC (ou de l'ATP) augmente après 4 secondes de téτανos, ou que des processus non identifiés sont responsables de l'excès de production de chaleur observé.